

SKRIPSI

PENJADWALAN *MAINTENANCE* MESIN POTONG PLAT DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED* *MAINTENANCE* (RCM)

(Studi Kasus : PT. XYZ)



DISUSUN OLEH :

YOSEPH HENDRA SETIYAJI

5303016038

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul **“PENJADWALAN *MAINTENANCE* MESIN POTONG PLAT DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) (Studi Kasus : PT. XYZ)”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 24 Juli 2020

Mahasiswa yang bersangkutan,


Yoseph Hendra Setiyaji

NRP. 5303016038

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENJADWALAN *MAINTENANCE* MESIN POTONG PLAT DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) (Studi Kasus : PT. XYZ)”** yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Yoseph Hendra Setiyaji

Nomor pokok : 5303016038

Tanggal ujian : 09 Juli 2020

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 24 Juli 2020

Ketua Dewan Penguji,



Lusia Permata Sari Hartanti, S.T., M.Eng.

NIK: 531.20.1080

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.

NIK: 521.93.0918

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ir. Ig Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.

NIK.531.98.0325

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENJADWALAN *MAINTENANCE* MESIN POTONG PLAT DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) (Studi Kasus : PT. XYZ)”** yang telah disusun oleh mahasiswa dengan :

Nama : Yoseph Hendra Setiyaji

Nomor Pokok : 5303016038

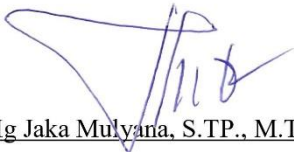
Tanggal Ujian : 09 Juli 2020

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 24 Juli 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Ig Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.

NIK. 531.98.0325



Ir. L. M. Hadi Santos, MM., IPM.

NIK. 531.98.0343

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Yoseph Hendra Setiyaji

NRP : 5303016038

Menyetujui skripsi/ karya ilmiah saya dengan judul **“PENJADWALAN MAINTENANCE MESIN POTONG PLAT DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) (Studi Kasus : PT. XYZ)”** untuk dipublikasikan/ ditampilkan di internet atau media lainnya (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 24 Juli 2020

Yang menyatakan,



Yoseph Hendra Setiyaji

NRP: 5303016038

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Yoseph Hendra Setiyaji
Nomor Pokok : 5303016038
Jurusan : Teknik Industri
Alamat Tetap/ Asal : Jl. Jambangan Sawah No. 12 SBY
No. Telepon : 089523388254
Judul Skripsi : Penjadwalan *Maintenance* Mesin Potong Plat
Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance*
(RCM) (Studi Kasus : PT. XYZ)
Tanggal Ujian (lulus) : 09 Juli 2020
Nama Pembimbing I : Ir. Ig Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.
Nama Pembimbing II : Ir. L. M. Hadi Santosa, MM., IPM.

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada jurusan dan fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/ cd tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui/ Menyetujui
Pembimbing I



Ir. Ig Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.
NIK. 531.98.0325

Surabaya 24 Juli 2020
Yang membuat pernyataan



Yoseph Hendra Setiyaji
NRP: 5303016038

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENJADWALAN MAINTENANCE MESIN POTONG PLAT DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) (Studi Kasus : PT. XYZ)”** sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi, namun pada akhirnya penulis dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberkati dan melindungi seluruh perjalanan saya dalam mengerjakan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Phd., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Ir. Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T, IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UKWMS dan dosen pembimbing pertama saya yang selalu memberi masukan yang baik dan tepat selama pengerjaan skripsi.
4. Bapak Ir. L. M. Hadi Santosa, MM., IPM. Selaku pembimbing kedua saya yang banyak memberikan arahan, masukan dan solusi dalam pengerjaan skripsi. Juga selalu memberi motivasi hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Seluruh keluarga saya yang selalu mendoakan dan selalu memberikan semangat kepada saya, hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Yunia Vera Angelia selaku sahabat saya di kampus yang sudah saya anggap seperti pembimbing 3 saya, yang rela meluangkan waktunya untuk mengajarkan saya mengenai simulasi monte carlo sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Magdalena Oktavioleta Erwan selaku pacar saya yang selalu memberikan motivasi, semangat dan doa selama saya berkuliah 4 tahun ini. Juga membantu saya dalam menyelesaikan skripsi saya ini.
8. Daniel Natan, Liem Siong Tai, Bingky Indra, Antanius Daru, Stanley Utomo, Davied Kurniawan, Ivena Godelva dan Natasha Artha, yang sudah menjadi sahabat saya selama 4 tahun ini, menemani, saling membantu dalam kegiatan perkuliahan, dan saling memberikan semangat satu sama lain. Semoga tidak bosan-bosannya persahabatan kita terjalin.
9. Teman-teman OMK yang selalu memberikan semangat dan doa, hingga saya dapat menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya angkatan 2016 yang menemani saya dalam melewati masa-masa kuliah hingga selesainya skripsi ini.

Akhir kata, selaku penulis saya mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Surabaya, 24 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
PERNYATAAN SKRIPSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 <i>Maintenance</i>	7
2.2 Tujuan <i>Maintenance</i>	7
2.3 Jenis-jenis <i>Maintenance</i>	8
2.4 Metode <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i>	10
2.4.1 Langkah-langkah dalam proses FMEA	11
2.4.2 Pengukuran terhadap besarnya nilai <i>Severity</i> , <i>Occurrence</i> , dan <i>Detection</i> (Gasperz, 2002)	11
2.5 <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	14
2.6 Langkah Implementasi <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> ..	14
2.7 Simulasi <i>Monte Carlo</i>	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	20
3.2 Pengumpulan Data	23
3.2.1 Data Primer	23
3.2.2 Data Sekunder	23
3.3 Pengolahan Data	23
3.4 Analisis Data	24
3.5 Kesimpulan dan Saran	25
BAB IV PENGOLAHAN DATA	26
4.1 Alur Proses Produksi	26
4.2 Mesin Produksi	29
4.3 Gambar Komponen Pada <i>Cutting Machine</i>	34
4.4 Analisis Kegagalan Fungsi	35
4.4.1 Analisis Kegagalan Fungsi Komponen <i>Cutting Machine</i>	35
4.5 Analisis <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA)	37
4.6 Analisis <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA)	39
4.7 Pemilihan Tindakan (<i>Task Selection</i>)	40
4.8 Data Waktu Antar Kerusakan	42
4.9 Uji Distribusi Data	44
4.9.1 Uji Distribusi <i>Mean Time Between Failure</i> Komponen Mata Pisau	44
4.9.2 Uji Distribusi <i>Mean Time To Repair</i> Komponen Mata Pisau	45
4.9.3 Uji Distribusi <i>Mean Time Between Failure</i> Komponen <i>Worm Gear</i>	46
4.9.4 Uji Distribusi <i>Mean Time To Repair</i> Komponen <i>Worm Gear</i>	47
4.10 Penentuan Jadwal Perawatan <i>Preventive Maintenance</i> Dengan Simulasi <i>Monte Carlo</i>	48

4.11 Hasil Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> Dengan Simulasi Monte Carlo	63
BAB V ANALISIS DATA	65
5.1 Metode Perawatan.....	65
5.2 Validasi Model	67
5.3 Analisis Skenario	68
5.4 Perbandingan Total Biaya <i>Preventive Maintenance</i> Dengan Total Biaya <i>Corrective Maintenance</i>	71
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	73
6.1 Kesimpulan.....	73
6.2 Saran.....	74
6.2.1 Saran untuk Penelitian Selanjutnya.....	74
6.2.2 Saran untuk Perusahaan.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	78
Lampiran 1	78
Lampiran 2	84
Lampiran 3	101
Lampiran 4	108
Lampiran 5	162

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Evaluasi <i>Severity of Effects</i>	11
Tabel 2.2 Kriteria Evaluasi <i>Occurrence</i>	12
Tabel 2.3 Kriteria Evaluasi <i>Detection</i>	13
Tabel 4.1 <i>Breakdown</i> Setiap Mesin.....	33
Tabel 4.2 Kegagalan Fungsi	36
Tabel 4.3 <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA).....	37
Tabel 4.4 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	40
Tabel 4.5 Data Waktu Antar Kerusakan Dan Waktu Perbaikan Komponen Mata Pisau	42
Tabel 4.6 Data Waktu Antar Kerusakan Dan Waktu Perbaikan Komponen <i>Worm Gear</i>	44
Tabel 4.7 Distribusi Data MTBF Komponen Mata Pisau	45
Tabel 4.8 Distribusi Data MTTR Komponen Mata Pisau	45
Tabel 4.9 Distribusi Data MTBF Komponen <i>Worm Gear</i>	46
Tabel 4.10 Distribusi Data MTTR Komponen <i>Worm Gear</i>	47
Tabel 4.11 Rumus MTBF dan MTTR.....	49
Tabel 4.12 Rumus Persamaan <i>Failure Time</i>	51
Tabel 4.13 Persamaan Waktu Perawatan Korektif.....	52
Tabel 5.1 Metode Perawatan.....	65
Tabel 5.2 Validasi Hasil Model Skenario 1	67
Tabel 5.3 Interval waktu <i>Preventive Maintenance</i> (Komponen Mata Pisau)	69
Tabel 5.4 Interval waktu <i>Preventive Maintenance</i> (Komponen <i>Worm Gear</i>)	69
Tabel 5.5 Biaya Perawatan Per Jam (Komponen Mata Pisau)	70
Tabel 5.6 Biaya Perawatan Per Jam (Komponen <i>Worm Gear</i>)	71

Tabel 5.7 Perbandingan Biaya *Preventive Maintenance* Dengan Biaya
Corrective Maintenance Pada Masing-Masing Komponen 72

Tabel 5.8 Perbandingan Biaya *Preventive Maintenance* Dengan Biaya
Corrective Maintenance 72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>FlowChart</i> Metodologi Penelitian.....	20
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Proses Produksi	27
Gambar 4.2 <i>Cutting Machine</i>	29
Gambar 4.3 <i>Bottom Machine</i>	30
Gambar 4.4 <i>Top Cover Machine</i>	31
Gambar 4.5 <i>Bodymaker Machine</i>	32
Gambar 4.6 Mata Pisau	34
Gambar 4.7 <i>Worm Gear</i>	34
Gambar 4.8 Seal Hidrolik	35

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan kaleng di daerah jawa timur. Tingkat produksi perusahaan yang tinggi setiap harinya menyebabkan kemungkinan terjadinya kerusakan pada mesin yang digunakan salah satunya adalah mesin potong. Belum adanya penjadwalan perawatan yang telah tersusun membuat perawatan hanya dilakukan saat terjadi kerusakan pada mesin atau terjadinya cacat pada barang. Dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* dan simulasi monte carlo dapat dilakukan analisis terhadap tingkat kekritisan komponen pada mesin potong yang mudah mengalami kegagalan dan menyusun penjadwalan perawatan secara berskala berdasarkan hasil simulasi monte carlo. Berdasarkan hasil analisis *failure mode and analysis* yang telah dilakukan, komponen dengan memiliki tingkat kekritisan paling tinggi adalah mata pisau dilanjutkan dengan *worm gear* dan sistem hidrolik. Selain itu berdasarkan *logic tree analysis* dapat disimpulkan bahwa kegagalan komponen dapat mempengaruhi pengeluaran perusahaan, mengganggu jalannya proses produksi dan kegagalan tidak membahayakan operator. Pemilihan tindakan yang sesuai untuk masing-masing komponen adalah mata pisau dan *worm gear* menggunakan strategi *preventive maintenance*, dan sistem hidrolik menggunakan strategi perawatan *corrective maintenance*. Hasil jadwal perawatan dapat dilihat pada penelitian yang telah dilakukan dibawah ini, sementara itu dengan melakukan strategi perawatan *preventive maintenance* maka dapat dilakukan penghematan oleh perusahaan hingga mencapai 61,61%.

Kata kunci: *Reliability Centered Maintenance, failure mode and analysis, logic tree analysis*, simulasi monte carlo